

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-113005

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl. H04N 9/04
H04N 9/73
// G06T 5/00

(21)Application number : 09-266690

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.09.1997

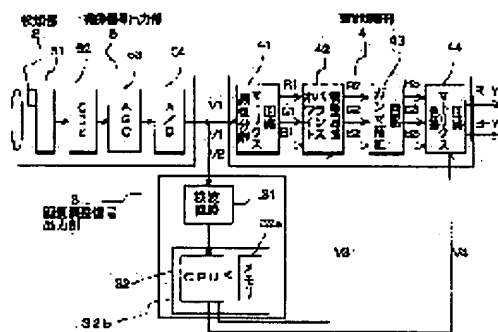
(72)Inventor : NAGAHAMA HIROYOSHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image pickup device by which white balance suitable for a light source and color reproduction are adjusted.

SOLUTION: Once an image pickup signal V1 has been outputted from an image pickup signal output section 5 to an image quality adjustment section 4, the image quality adjustment section 4 adjusts the white balance of the image pickup signal V1 and the result is outputted as color difference signals R-Y, B-Y. A detection section 2 detects luminance distribution with respect to a wavelength of an image pickup light in parallel with it and the result is outputted to an image quality adjustment signal output section 3 as a detection signal V2. Then the image quality adjustment signal output section 3 specifies a light source of an object, based on the luminance distribution denoted by the detection signal V2, and outputs a gain adjustment signal V3 used for white balance adjustment depending on the kind of the specified light source and the deviation in the white balance of the image pickup signal V1 and a color difference change signal V4 used for adjustment of color reproducibility of the color difference signals R-Y, B-Y to the image quality adjustment section 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the abandonment
examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

21.04.2006

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image pick-up equipment which can obtain the optimal white balance for that light source, and color reproduction nature to the image at the time of photography by identifying the light source at the time of an image pick-up.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 9 is the block diagram showing the important section of conventional image pick-up equipment with a white balance adjustment function, and drawing 10 is the diagram showing the active region of a white balance adjustment function. This white balance adjustment function adjusts a white balance using the information acquired from the image pick-up signal outputted from the CCD component 105 of image pick-up equipment. The image pick-up signal outputted from the CCD component 105 is detected by the detector circuit 102, and, specifically, is sent to a microcomputer 103. Here, a microcomputer 103 calculates the average (these are described as $\langle R \rangle$, $\langle G \rangle$, and $\langle B \rangle$ below) covering the screen whole from R and G which are contained in an image pick-up signal, and B primary signal, and computes $\langle R \rangle / \langle G \rangle$ and $\langle B \rangle / \langle G \rangle$ further. If the point P which makes ($\langle B \rangle / \langle G \rangle$, $\langle R \rangle / \langle G \rangle$) a coordinate is in the interior of field A shown in drawing 10 at this time, gain will be calculated and that gain-adjustment signal will be outputted to the white balance equalization circuit 101 so that it may be judged as the photography under the usual sunlight and may move to the point W that Point P shows $\langle R \rangle / \langle G \rangle = \langle B \rangle / \langle G \rangle = 1$. And the white balance equalization circuit 101 adjusts and outputs the gain of R from the primary color separation matrix 41, G, and B primary signal according to this gain-adjustment signal.

[0003] By the way, in the photography under the usual fluorescent lamp, the point shown by $\langle R \rangle / \langle G \rangle$ and $\langle B \rangle / \langle G \rangle$ is displayed within the limits of Field B, as shown in the drawing 10 point Q. This is the phenomenon in which the luminous intensity emitted from a fluorescent lamp occurs in order not to follow the blackbody radiation curve Z. With conventional image pick-up equipment, the white balance was adjusted so that a gap of a white balance might not occur in the photography under such a fluorescent lamp, and Point Q might come to the location of Point W.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there was a trouble as shown below with the above-mentioned conventional image pick-up equipment. Many green photographic subjects are photoed under sunlight, and if $\langle R \rangle / \langle G \rangle$ and $\langle B \rangle / \langle G \rangle$ are computed based on the image pick-up signal acquired from this photographic subject, the point Q of a coordinate ($\langle B \rangle / \langle G \rangle$, $\langle R \rangle / \langle G \rangle$) will be displayed on the interior of active region B of drawing 10. In order to obtain the color near an actual color under sunlight, it is desirable to take a white balance about the point which consists in Field A, and it is not desirable to take a white balance about the point which consists in Field B under the sun. However, with the above-mentioned conventional image pick-up equipment, since it operated so that white balance adjustment might surely be performed also about the thing not only in the active region A but the field B, the white balance was adjusted also about many above-mentioned green image pick-up images, and, for this reason, the phenomenon in which many green images photoed under sunlight were displayed palely had occurred. Furthermore, in the conventional white balance adjustment function, although the color of the whole image pick-up image could be adjusted, it was not able to adjust only thickness (saturation ratio) of a specific color. For this reason, when the photographic subject which contained the yellow component, for example was photoed under the fluorescent lamp, the yellow saturation ratio went up and it had become an image pick-up image with sense of incongruity.

[0005] It was made in order that this invention might solve the technical problem mentioned above, and it aims at offering the image pick-up equipment which can perform white balance adjustment suitable for the light source, and color reproduction adjustment.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the image pick-up equipment of this invention With the image pick-up signal output part which does photo electric conversion of the image pick-up light from a photographic subject, and outputs an image pick-up signal The image quality controller which outputs the color-difference signal after performing white balance adjustment about the image pick-up light from an image pick-up signal output part, The detection section which detects the luminance distribution over the wavelength of image pick-up light, and outputs the detection signal, The light source of a photographic subject is specified based on the luminance distribution which the detection signal from the detection section shows. While making white balance adjustment perform according to the class of light source and the amount of gaps of the white balance of an image pick-up signal which were specified, it considered as the configuration possessing the image quality adjustment signal output part which outputs the signal for making the color reproduction nature of a color-difference signal adjust to an image quality controller. In an image pick-up signal output part, photo electric conversion of the image pick-up light from a photographic subject is carried out by this configuration, and it is outputted as an image pick-up signal, and this image pick-up signal is outputted as a color-difference signal, after white balance adjustment is performed in an image quality controller. In parallel to this, in the detection section, the luminance distribution over the wavelength of image pick-up light is detected, and it is outputted as a detection signal. Then, in an image quality adjustment signal output part, based on the luminance distribution which this detection signal shows, the light source of a photographic subject is specified, and while making white balance adjustment perform according to the class of light source and the amount of gaps of the white balance of an image pick-up signal which were specified, the signal for making the color reproduction nature of a color-difference signal adjust is outputted to an image quality controller from an image quality adjustment signal output part.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the image pick-up equipment concerning the operation gestalt of this invention. The image pick-up equipment of this operation gestalt is equipped with the image pick-up signal output part 5 and the image quality adjustment signal output part 3 with the detection section 2, and the image quality controller 4.

[0008] The image pick-up signal output part 5 possesses the photo-electric-conversion circuit 51, the CDS circuit (it is described as "CDS" among a correlation duplex sampling circuit and drawing) 52, AGC (auto gain controller)53, and A/D converter 54 (it is described as "A/D" among drawing), and has the composition that these were connected to the serial. After carrying out photo electric conversion of the image pick-up light from a photographic subject to the image pick-up signal of an analog in the photo-electric-conversion circuit 51 and carrying out the correlation duplex sampling of this image pick-up signal by this in the CDS circuit 52, it adjusts so that it may become predetermined gain by AGC53. And the image pick-up signal of the analog processed in this way is outputted as a digital image pick-up signal V1 through A/D converter 54.

[0009] The detection section 2 is a part which detects the brightness value over the wavelength of the light source, and consists of two or more filters attached on the photo-electric-conversion circuit 51. Drawing 2 is the front view showing the attachment condition of this filter. The photo-electric-conversion circuit 51 has composition which has arranged many CCD components in the shape of a matrix, and as shown in drawing 2 , it has real image area 51a and protection-from-light area 51b. 20 filters 21-1 to 21-20 which constitute the detection section 2 are attached in this protection-from-light area 51b in the state of the vertical single tier, and the light of the range of 380-780nm wavelength is penetrated by the filter 21-1 - 21 -20 whole.

[0010] Drawing 3 is the correlation diagram showing concretely the wavelength range of a filter 21-1 to 21-20 which can be penetrated. That is, as shown in drawing 3 , a filter 21-1 penetrates the minimum wavelength range of 380-400nm, it penetrates at intervals of the wavelength whose subsequent filters 21-2 to 21-39 are 20nm, and the light whose filter 21-20 is the maximum wavelength range of 760-780nm is penetrated. Thereby, photo electric conversion of the light filtered with the filter 21-1 to 21-20 is carried out by the CCD component on filter 21-1 - 21 -20 background, and it is outputted with the above-mentioned image pick-up signal V1 through the CDS circuit 52 - A/D converter 54 as a detection signal V2 which shows the brightness of a transmitted light.

[0011] As shown in drawing 1 , the image quality adjustment signal output part 3 and the image quality controller 4 are connected to the output side of the image pick-up signal output part 5 for which such the detection section 2 was prepared.

[0012] The image quality adjustment signal output part 3 is a part which outputs the various signals for image quality adjustment suitable for the light source of a photographic subject, and consists of a detector circuit 31 and a

microcomputer 32. A detector circuit 31 is a circuit which detects the detection signal V2 and the image pick-up signal V1 which are sent together from the image pick-up signal output part 5, and outputs these signals to a microcomputer 32. Based on the image pick-up signal V1 and the detection signal V2 from a detector circuit 31, a microcomputer 32 generates the gain-adjustment signal V3 and the color difference modification signal V4 for image quality adjustment, it is a part which outputs these signals to the image quality controller 4, specifically has memory 32a and CPU32b, and functions according to the algorithm shown in drawing 4.

[0013] Hereafter, the algorithm of a microcomputer 32 is explained based on drawing 4. First, it specifies in any of the fields A, B, and C shown in drawing 10 CPU32b has the point of the coordinate ($\langle B \rangle / \langle G \rangle$, $\langle R \rangle / \langle G \rangle$) which computed the average of the whole screen from the primary signals R, G, and B included in the image pick-up signal V1 from a detector circuit 31, and was searched for from these (step S1 of drawing 4). That is, the amount of gaps of a white balance is specified.

[0014] In parallel to this, CPU32b compares the record R in the detection signal V2 and memory 32a, and specifies the light source (step S2 of drawing 4). Record R has the light source name data D21, its brightness data D1-D20, and the color difference modification data D22, as shown in drawing 5. Light source names, such as the sun, a three-wave mold fluorescent lamp, and a common mold fluorescent lamp, are recorded on the light source name data D21. Moreover, the brightness value which the brightness data D1-D20 are arranged corresponding to the filter 21-1 to 21-20, and each light source probably has is recorded. And the coefficient A 1 for adjusting the color reproduction nature of each light source, A2, and A3 are recorded on the color difference modification data D22. Here, when a light source name is the sun (i.e., when adjustment of color reproduction nature is not needed), a coefficient A 1, A2, and A3 are set as "1."

[0015] The comparison with such Record R and the detection signal V2 is performed by whether the brightness value array of the brightness data D1-D20 and the luminance distribution of the detection signal V2 are carrying out abbreviation coincidence. For example, in a three-wave mold fluorescent lamp, as shown in a case at drawing 6, it has four peaks of the brightness about 13 brightness 34 [about], and the brightness about 74 brightness 68 [about], respectively in the range of the wavelength range of 400-420nm, the wavelength range of 420-440nm, the wavelength range of 520-540nm, and the wavelength range of 600-620nm. Therefore, CPU32b chooses the record R whose brightness data D2, D3, D8, and D12 are "13", "34", "74", and "68" as shown in drawing 5 from two or more records R, and specifies that the light source of a photographic subject is a "three-wave mold fluorescent lamp" from the light source name data D21.

[0016] After an appropriate time, CPU32b determines the contents of adjustment of a white balance based on the light source specified from the detection signal V2 as mentioned above, and the active region pinpointed from the image pick-up signal V1 (step S3 of drawing 4). When the fields and the light sources which were specified are "A" and the "sun", respectively, specifically Compute a gain value to which the point P in Field A is located in Point W, and it outputs to the white balance equalization circuit 42 which mentions the value later as a gain-adjustment signal V3. Similarly, when the fields and the light sources which were specified are all "fluorescent lamps", such as "B" and a three-wave mold fluorescent lamp, respectively, a gain value to which the point Q in Field B is located in Point W is computed, and it outputs to the white balance equalization circuit 42 by making the value into the gain-adjustment signal V3. Moreover, when the fields and the light sources which were specified are "B" and the "sun", or when they are "A" ** "a fluorescent lamp", a gain value outputs the gain-adjustment signal V3 of "1" to the white balance equalization circuit 42. That is, the gain-adjustment signal V3 which is made not to perform white balance adjustment is outputted. And the color difference modification data D22 contained in the record R of the specified light source after an appropriate time are outputted to the color difference matrix circuit 44 later mentioned as a color difference modification signal V4 (step S4 of drawing 4).

[0017] On the other hand, in drawing 1, according to the gain-adjustment signal V3 and the color difference modification signal V4 from the image quality adjustment signal output part 3, the image quality controller 4 is a part which adjusts image quality, and possesses the primary color separation matrix circuit 41, the white balance equalization circuit 42, the gamma correction circuit 43, and the color difference matrix 44.

[0018] The primary color separation matrix circuit 41 is a circuit which divides the image pick-up signal V1 from the image pick-up signal output part 5 into primary signals R1, G1, and B1. The white balance equalization circuit 42 is a circuit which adjusts the gain of the primary signals R1, G1, and B1 from the primary color separation matrix circuit 41, takes a white balance based on the gain-adjustment signal V3 from CPU32b, and outputs the primary signals R2 and G2 and B-2. The gamma correction circuit 43 is a circuit which carries out the gamma correction of the primary signals R2 and G2 from the white balance equalization circuit 42, and B-2, and outputs the primary signal R3, G3, and B3. The color difference matrix circuit 44 is a circuit which changes a color-difference signal based on the color difference modification signal V4 from CPU23b, and adjusts color reproduction nature while generating color-difference-signal R-

Y from a primary signal R3, G3, and B3, and B-Y. Color-difference-signal R-Y and B-Y are generated by specifically integrating the multipliers K1, K2, K3, and K4 which the color difference matrix circuit 44 has, K5, K6, and the coefficient A 1 which the color difference modification signal V4 from CPU32b has, A2 and A3 according to (following 1) and following (2) type to the primary signal R3 from the gamma correction circuit 43, G3, and B3.

$$R-Y = K1 \times R3 + K2 \times G3 + K3 \times B3 \quad \dots (1)$$

$$B-Y = A1 \times K4 \times R3 + A2 \times K5 \times G3$$

$$+ A3 \times K6 \times B3 \quad \dots (2)$$

That is, the value of color-difference-signal B-Y is changed with the value of the coefficient A 1 which the color difference modification signal V4 shows, A2, and A3 (color reproduction nature is adjusted).

[0019] Next, image quality adjustment functional ***** actuation of the image pick-up equipment in this operation gestalt is explained. In addition, explanation of operation is given about the case where the photographic subject which contains yellow under a three-wave mold fluorescent lamp is picturized, and the case where many green photographic subjects are picturized under sunlight.

[0020] First, in drawing 1, photography of the photographic subject which contains yellow under a three-wave mold fluorescent lamp outputs the light which image pick-up light carried out [light] incidence to the photo-electric-conversion circuit 51, and carried out incidence to real image area 51a (refer to drawing 2) as an image pick-up signal V1. The light which carried out incidence to the filter 21-1 to 21-20 in protection-from-light area 51b is outputted to the image quality adjustment signal output part 3 with the image pick-up signal V1 as a detection signal V2. After the image pick-up signal V1 and the detection signal V2 which carried out incidence to the image quality adjustment signal output part 3 are detected in a detector circuit 31, they are sent to microcomputer 32b.

[0021] When the image pick-up signal V1 is sent to microcomputer 32b, the active region where a coordinate (/<G>, <R>/<G>) consists based on the image pick-up signal V1 is pinpointed as it is "B." Moreover, when the detection signal V2 is inputted into microcomputer 32b, the detection signal V2 is compared with Record R. At this time, as the detection signal V2 was shown in the luminance distribution of a three-wave mold fluorescent lamp, i.e., drawing 6 Since the distribution which has four peaks of the brightness about 13 brightness 34 [about], and the brightness about 74 brightness 68 [about], respectively in the range of the wavelength range of 400-420nm, the wavelength range of 420-440nm, the wavelength range of 520-540nm, and the wavelength range of 600-620nm is shown The record R (refer to drawing 5) which has the brightness data D1-D20 which were mostly in agreement is chosen as this distribution from many records R, and it is specified from that light source name data D21 that the light source is a "three-wave mold fluorescent lamp." Thereby, since the fields and the light sources which were specified are "B" and a "fluorescent lamp", the gain-adjustment signal V3 for moving the point Q in the field B of drawing 10 to Point W is outputted to the white balance equalization circuit 42 of the image quality controller 4 from CPU32b. Moreover, the color difference modification signal V4 which shows the coefficient A 1 of the color difference modification data D22 of the selected record R, A2, and A3 is outputted to the color difference matrix circuit 44.

[0022] On the other hand, it separates into primary signals R1, G1, and B1 in the primary color separation matrix circuit 41, and the image pick-up signal V1 inputted into the image quality controller 4 is outputted to the white balance equalization circuit 42. Then, after the above-mentioned gain adjustment, i.e., white balance adjustment, is performed to these primary signals R1, G1, and B1 based on the detection signal V2 from CPU32b, those primary signals R2 and G2 and B-2 are outputted to the gamma correction circuit 43, and a primary signal R3, G3, and B3 are outputted to the color difference matrix circuit 44 from the gamma correction circuit 43. Then, in the color difference matrix circuit 44, a primary signal R3, G3, and B3 are changed and outputted to color-difference-signal R-Y and B-Y according to the color difference modification signal V4 from CPU23b. Since the light source is a three-wave mold fluorescent lamp at this time, the coefficient A 1 which the color difference modification signal V4 shows, A2, and A3 are not "1", and adjustment of the above-mentioned formula (2) is added about color-difference-signal B-Y. The yellow component of the photographic subject in the image pick-up under a three-wave mold fluorescent lamp is adjusted by this adjustment, and yellow right color reproduction nature can be obtained.

[0023] The artificer conducted the same experiment as the above-mentioned time of the former that the above-mentioned effectiveness should be proved. The experiment usually used the mold fluorescent lamp as the light source with the 3 color wavelength mold fluorescent lamp, and measured the reappearance chromaticity of the color bar of Ye (yellow) when photoing a yellow photographic subject according to these light sources. Drawing 7 is the diagram showing the measurement result of this reappearance chromaticity point of Ye. The point T1 and point T2 which are shown in drawing 7 are a reappearance chromaticity point of the color Ye in the image pick-up under a 3 color

wavelength mold fluorescent lamp, a point T1 is a thing when taking a photograph with the conventional image pick-up equipment which did not perform color reproduction nature adjustment, and a point T2 adjusts color reproduction nature by the image quality adjustment function of the image pick-up equipment of this operation gestalt. Moreover, it is the reappearance chromaticity point of the color [in / usually / the image pick-up under a mold fluorescent lamp] Ye with the luminance distribution which shows a point W1 and a point W2 to drawing 8 , and a point W1 does not perform color reproduction nature adjustment, and a point W2 adjusts color reproduction nature by the image quality adjustment function of the image pick-up equipment of this operation gestalt. Having been adjusted so that the bottom of a 3 color wavelength mold fluorescent lamp, and the point T2 and the point W2 of having usually adjusted color reproduction nature in the case of which [under a mold fluorescent lamp] may become very near with the point Ye which an original reappearance chromaticity point has was admitted.

[0024] Next, the case where many green photographic subjects are photoed under sunlight is described. Thus, when many green photographic subjects are photoed under sunlight, the active region of drawing 10 specified by microcomputer 32b based on the image pick-up signal V1 from the image pick-up signal output part 5 is set to "B." And the record R of sunlight is chosen based on the detection signal V2. Thereby, since the fields and the light sources which were specified are "B" and the "sun", the gain-adjustment signal V3 with which a gain value is made not to perform "1", i.e., white balance adjustment, is outputted to the white balance equalization circuit 42. Moreover, the color difference modification signal V4 which shows the coefficient A 1 of the color difference modification data D22 of the selected record R, A2, and A3 (all "1") is outputted to the color difference matrix circuit 44. Consequently, in the white balance equalization circuit 42 of the image quality controller 4, white balance adjustment is not performed, and moreover, since all of the coefficient A 1 which the color difference modification signal V4 shows, A2, and A3 are "1", adjustment of the color reproduction nature in the color difference matrix circuit 44 is not performed, either. That is, many green image pick-up images of a photographic subject under sunlight do not become deep-blue, but serve as a color near an actual color.

[0025] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, and various deformation and modification are possible for it within the limits of the summary of invention. For example, although 20 filters 21-1 to 21-20 are formed in the detection section 2 and the light of the full wave length range of 380nm - 780nm was detected with the above-mentioned operation gestalt Since in the case of a fluorescent lamp it is sufficient if four brightness peaks produced in the wavelength range-of 400-420nm, the wavelength range of 420-440nm, the wavelength range of 520-540nm, and the wavelength range of 600-620nm are detectable In such a case, of course, what is necessary is to prepare only a filter 21-2, 21-3, 21-8, and 21-12. Moreover, although the filter 21-1 to 21-20 was arranged on the protection-from-light area 51b length single tier, the array configuration of a filter 21-1 to 21-20 is arbitrary.

[0026]
[Effect of the Invention] According to the image pick-up equipment of this invention, as explained in detail above, the light source of a photographic subject is specified in an image-quality adjustment signal output part, and since the color-reproduction nature of a color-difference signal is adjusted according to the class of light source and the amount of gaps of the white balance of an image pick-up signal which were specified while an image-quality controller performs white balance adjustment, there is outstanding effectiveness that the image pick-up image of many green photographic subjects can be displayed in the condition near an actual color under sunlight. Moreover, when the photographic subject which could adjust only the thickness (saturation ratio) of a specific color, consequently contained the yellow component is photoed under a fluorescent lamp, an image pick-up image without the sense of incongruity containing actual yellow can be acquired.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] With the image pick-up signal output part which does photo electric conversion of the image pick-up light from a photographic subject, and outputs an image pick-up signal The image quality controller which outputs the color-difference signal after performing white balance adjustment about the image pick-up light from the above-mentioned image pick-up signal output part, The detection section which detects the luminance distribution over the wavelength of the above-mentioned image pick-up light, and outputs the detection signal, Based on the luminance distribution which the detection signal from the above-mentioned detection section shows, the light source of the above-mentioned photographic subject is specified. Image pick-up equipment characterized by providing the image quality adjustment signal output part which outputs the signal for making the color reproduction nature of the above-mentioned color-difference signal adjust while making the above-mentioned white balance adjustment perform according to the class of light source and the amount of gaps of the white balance of the above-mentioned image pick-up signal which were specified to the above-mentioned image quality controller.

[Claim 2] In image pick-up equipment according to claim 1 the above-mentioned image pick-up signal output part It is what carries out photo electric conversion of the image pick-up light by two or more CCD components. The above-mentioned detection section The above-mentioned image pick-up light is received with the above-mentioned CCD component through two or more filters with which transmitted wave length differs. It is what outputs the electrical signal which shows the brightness of a transmitted image pick-up light as the above-mentioned detection signal. The above-mentioned image quality adjustment signal output part It has two or more records which become by the color difference modification data which make it correspond to the brightness data in which the luminance distribution acquired if the light of light source name data and the light source concerned penetrates two or more above-mentioned filters is shown, and the light source concerned, and make a color-difference signal change. The record which has brightness data which carry out abbreviation coincidence with the luminance distribution which the above-mentioned detecting signal shows is chosen. Specify the light source from the above-mentioned light source name data, and it is based on the class of this light source, and the amount of gaps of the white balance of an image pick-up signal. Image pick-up equipment characterized by what is been what outputs the color difference modification signal which determines the gain value for the above-mentioned white balance adjustment, and shows the color difference modification data of the gain-adjustment signal and record concerned to the above-mentioned image quality controller.

[Claim 3] In image pick-up equipment according to claim 2 the above-mentioned light source They are the sun and various fluorescent lamps. Two or more above-mentioned filters It is what can detect one or more brightness peaks produced at least in the wavelength range of about 380nm - about 780nm of a fluorescent lamp. The above-mentioned image quality adjustment signal output part When the specified light source is a fluorescent lamp and the amount of gaps of a white balance is beyond a predetermined value White balance adjustment, the above-mentioned gain-adjustment signal which makes a color-difference signal change, and a color difference modification signal are outputted to the above-mentioned image quality controller. Image pick-up equipment characterized by what the specified light source is the sun, and is been what outputs white balance adjustment, the above-mentioned gain-adjustment signal which does not make a color-difference signal change, and a color difference modification signal to the above-mentioned image quality controller when the amount of gaps of a white balance is beyond a predetermined value.

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日

3 1 0 A

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体からの撮像光を光電変換して、撮像信号を出力する撮像信号出力部と、
上記撮像信号出力部からの撮像光についてホワイトバランス調整を行った後、その色差信号を出力する画質調整部と、
上記撮像光の波長に対する輝度分布を検知して、その検知信号を出力する検知部と、
上記検知部からの検知信号が示す輝度分布に基づいて、
上記被写体の光源を特定し、特定した光源の種類と上記撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じて上記ホワイトバランス調整を行わせると共に上記色差信号の色再現性を調整させるための信号を上記画質調整部に出力する画質調整信号出力部とを具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1に記載の撮像装置において、
上記撮像信号出力部は、複数のCCD素子により撮像光を光電変換するものであり、
上記検知部は、透過波長が異なる複数のフィルタを介して上記CCD素子で上記撮像光を受光し、透過した撮像光の輝度を示す電気信号を上記検知信号として出力するものであり、
上記画質調整信号出力部は、光源名称データと当該光源の光が上記複数のフィルタを透過したならば得られるであろう輝度分布を示す輝度データと当該光源に対応させて色差信号を変更させる色差変更データとでなる複数のレコードを有し、上記検出信号が示す輝度分布と略一致する輝度データを有するレコードを選択して、上記光源名称データから光源を特定し、この光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに基づいて、上記ホワイトバランス調整用のゲイン値を決定し、そのゲイン調整信号と当該レコードの色差変更データを示す色差変更信号とを上記画質調整部に出力するものである、
ことを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項2に記載の撮像装置において、
上記光源は、太陽及び各種蛍光灯であり、
上記複数のフィルタは、少なくとも蛍光灯の波長範囲約380nm～約780nm内で生じる一以上の輝度ピークを検知し得るものであり、
上記画質調整信号出力部は、特定した光源が蛍光灯であり且つホワイトバランスのずれ量が所定値以上の場合には、ホワイトバランス調整と色差信号の変更とをなさしめる上記ゲイン調整信号と色差変更信号とを上記画質調整部に出力し、特定した光源が太陽であり且つホワイトバランスのずれ量が所定値以上の場合には、ホワイトバランス調整と色差信号の変更とをなさしめない上記ゲイン調整信号と色差変更信号とを上記画質調整部に出力するものである、
ことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、撮像時の光源を識別することにより、撮影時の映像に対してその光源に最適なホワイトバランス及び色再現性を得ることができる撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図9は、ホワイトバランス調整機能を有した従来の撮像装置の要部を示すブロック図であり、図10は、ホワイトバランス調整機能の動作領域を示す線図である。このホワイトバランス調整機能は、撮像装置のCCD素子105より出力された撮像信号から得られる情報により、ホワイトバランスの調整を行うものである。具体的には、CCD素子105より出力された撮像信号を、検波回路102により検波してマイコン103に送る。ここで、マイコン103が、撮像信号に含まれるR、G、B原色信号から画面全体にわたる平均値（以下これらを<R>、<G>、と記す）を求め、更に、<R>/<G>、及び/<G>を算出する。このとき、(/<G>、<R>/<G>)を座標とする点Pが、図10に示す領域A内部にあれば、通常の太陽光下の撮影と判断し、点Pが<R>/<G>=/<G>=1を示す点Wに移るように、ゲインを計算して、そのゲイン調整信号をホワイトバランス調整回路101に出力する。そして、ホワイトバランス調整回路101が、このゲイン調整信号に従って、原色分離マトリックス41からのR、G、B原色信号のゲインを調整して出力する。

【0003】ところで、通常の蛍光灯下での撮影においては、<R>/<G>及び/<G>で示される点は、図10点Qに示すように、領域Bの範囲内に表示される。これは、蛍光灯から放射される光の強度が、黒体放射曲線Zに従わないために起きる現象である。従来の撮像装置では、このような蛍光灯下での撮影においてもホワイトバランスのずれが発生しないように、点Qが点Wの位置にくるようにホワイトバランスの調整を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来の撮像装置では、次に示すような問題点があった。太陽光下で緑の多い被写体を撮影し、この被写体から得られる撮像信号に基づいて<R>/<G>及び/<G>を算出すると、座標(/<G>、<R>/<G>)の点Qは図10の動作領域B内部に表示される。太陽光下で実際の色に近い色を得るには、領域Aに存する点についてホワイトバランスをとることが好ましく、太陽光下で領域Bに存する点についてはホワイトバランスをとることは好ましくない。しかし、上記した従来の撮像装置では、動作領域Aだけでなく、領域Bにあるものについても必ずホワイトバランス調整を行うよう動作するので、上記の緑の多い撮像映像についてもホワイトバラ

ンスの調整を行ってしまい、このため、太陽光下で撮影された緑の多い映像が青白く表示される現象が発生していた。さらに、従来のホワイトバランス調整機能においては、撮像映像全体の色を調整することはできるが、特定の色の濃さ（飽和度）のみを調整することはできなかった。このため、例えば黄色の成分を含んだ被写体を蛍光灯下で撮影すると、黄色の飽和度が上がってしまい、違和感のある撮像映像となっていた。

【0005】この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、光源に適したホワイトバランス調整と色再現調整とを行うことができる撮像装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、この発明の撮像装置は、被写体からの撮像光を光電変換して、撮像信号を出力する撮像信号出力部と、撮像信号出力部からの撮像光についてホワイトバランス調整を行った後、その色差信号を出力する画質調整部と、撮像光の波長に対する輝度分布を検知して、その検知信号を出力する検知部と、検知部からの検知信号が示す輝度分布に基づいて、被写体の光源を特定し、特定した光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じてホワイトバランス調整を行わせると共に色差信号の色再現性を調整させるための信号を画質調整部に出力する画質調整信号出力部とを具備する構成とした。かかる構成により、被写体からの撮像光は撮像信号出力部において光電変換されて撮像信号として出力され、この撮像信号は画質調整部においてホワイトバランス調整が行われた後、色差信号として出力される。これと並行して、検知部において、撮像光の波長に対する輝度分布が検知され、検知信号として出力される。すると、画質調整信号出力部において、この検知信号が示す輝度分布に基づいて、被写体の光源が特定され、特定された光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じてホワイトバランス調整を行わせると共に色差信号の色再現性を調整させるための信号が画質調整信号出力部から画質調整部に出力される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明の実施形態に係る撮像装置を示すブロック図である。この実施形態の撮像装置は、検知部2を有した撮像信号出力部5と画質調整信号出力部3と画質調整部4とを備えている。

【0008】撮像信号出力部5は、光電変換回路51とCDS回路（相関二重サンプリング回路、図中「CDS」と記す）52とAGC（オートゲインコントローラ）53とA/Dコンバータ54（図中、「A/D」と記す）とを具備しており、これらが直列に接続された構成になっている。これにより、被写体からの撮像光を光

電変換回路51でアナログの撮像信号に光電変換し、この撮像信号を、CDS回路52で相関二重サンプリングした後、AGC53により所定のゲインとなるように調節を行う。そして、このように処理したアナログの撮像信号を、A/Dコンバータ54を介してデジタルの撮像信号V1として出力する。

【0009】検知部2は、光源の波長に対する輝度値を検知する部分であり、光電変換回路51上に取り付けた複数のフィルタで構成されている。図2は、このフィルタの取付状態を示す正面図である。光電変換回路51は、多数のCCD素子をマトリックス状に配置した構成となっており、図2に示すように、実映像エリア51aと遮光エリア51bとを有している。この遮光エリア51bに、検知部2を構成する20個のフィルタ21-1～21-20が縦一列状態で取り付けられており、フィルタ21-1～21-20全体で波長380～780nmの範囲の光を透過するようになっている。

【0010】図3は、フィルタ21-1～21-20の透過可能波長範囲を具体的に示す相関図である。すなわち、図3に示すように、フィルタ21-1が最低波長範囲380～400nmを透過し、以降のフィルタ21-2～21-39が20nmの波長間隔で透過し、フィルタ21-20が最大波長範囲760～780nmの光を透過する。これにより、フィルタ21-1～21-20で濾波された光がフィルタ21-1～21-20裏側のCCD素子によって光電変換され、CDS回路52～A/Dコンバータ54を介して、透過した光の輝度を示す検知信号V2として上記撮像信号V1と共に出力されるようになっている。

【0011】このような検知部2が設けられた撮像信号出力部5の出力側に、図1に示すように、画質調整信号出力部3と画質調整部4とが接続されている。

【0012】画質調整信号出力部3は、被写体の光源に適した画質調整用の各種信号を出力する部分であり、検波回路31とマイコン32とから構成されている。検波回路31は、撮像信号出力部5から一緒に送られてくる検知信号V2と撮像信号V1とを検波し、これらの信号をマイコン32に出力する回路である。マイコン32は、検波回路31からの撮像信号V1と検知信号V2とに基づいて、画質調整用のゲイン調整信号V3と色差変更信号V4とを生成し、これらの信号を画質調整部4に出力する部分であり、具体的には、メモリ32aとCPU32bとを有し、図4に示すアルゴリズムに従って機能する。

【0013】以下、図4に基づいてマイコン32のアルゴリズムを説明する。まず、CPU32bは、検波回路31からの撮像信号V1に含まれる原色信号R、G、Bから画面全体の平均値を算出し、これらから求めた座標（/<G>、<R>/<G>）の点が図10に示した領域A、B、Cのいずれにあるか特定する（図4の

ステップS1)。すなわちホワイトバランスのずれ量を特定する。

【0014】これと並行して、CPU32bは、検知信号V2とメモリ32a内のレコードRとを比較して、光源の特定を行う(図4のステップS2)。レコードRは、図5に示すように、光源名称データD21とその輝度データD1～D20と色差変更データD22とを有している。光源名称データD21には、太陽、三波長型蛍光灯、普通型蛍光灯などの光源名が記録されている。また、輝度データD1～D20は、フィルタ21-1～21-20に対応して配置されており、各光源が有するであろう輝度値が記録されている。そして、色差変更データD22には、各光源の色再現性を調整するための係数A1、A2、A3が記録されている。ここで、光源名が太陽の場合、即ち色再現性の調整を必要としない場合は、係数A1、A2、及びA3が「1」に設定されている。

【0015】このようなレコードRと検知信号V2との比較は、輝度データD1～D20の輝度値配列と検知信号V2の輝度分布とが略一致しているかにより行う。例えば、三波長型蛍光灯の場合には、図6に示すように、波長範囲400～420nmと波長範囲420～440nmと波長範囲520～540nmと波長範囲600～620nmとの範囲に、それぞれ輝度約13、輝度約34、輝度約74、輝度約68の4つのピークを有する。したがって、CPU32bは、複数のレコードRの中から、図5に示すように、輝度データD2、D3、D8、D12が「13」、「34」、「74」、「68」であるレコードRを選択し、その光源名称データD21から被写体の光源が「三波長型蛍光灯」であると特定する。

【0016】しかる後、CPU32bは、上記のように検知信号V2から特定した光源と撮像信号V1から特定した動作領域とに基づいて、ホワイトバランスの調整内容を決定する(図4のステップS3)。具体的には、特定された領域及び光源がそれぞれ「A」及び「太陽」である場合には、領域Aにある点Pが点Wに位置するようなゲイン値を算出し、その値をゲイン調整信号V3として後述するホワイトバランス調整回路42に出力し、同様に、特定された領域及び光源がそれぞれ「B」及び三波長型蛍光灯などの全ての「蛍光灯」である場合には、領域Bにある点Qが点Wに位置するようなゲイン値を算出し、その値をゲイン調整信号V3としてホワイトバランス調整回路42に出力する。また、特定された領域及び光源が、「B」及び「太陽」である場合又は「A」及び「蛍光灯」である場合には、ゲイン値が「1」のゲイン調整信号V3をホワイトバランス調整回路42に出力する。つまり、ホワイトバランス調整を行わないようにするゲイン調整信号V3を出力する。そして、しかる後、特定した光源のレコードRに含まれる色差変更データD22を、色差変更信号V4として後述する色差マトリッ

クス回路44に出力する(図4のステップS4)。

【0017】一方、図1において、画質調整部4は、画質調整信号出力部3からのゲイン調整信号V3と色差変更信号V4とに従い、画質を調整する部分であり、原色分離マトリクス回路41とホワイトバランス調整回路42とガンマ補正回路43と色差マトリックス44とを具備している。

【0018】原色分離マトリクス回路41は、撮像信号出力部5からの撮像信号V1を原色信号R1、G1、B1に分離する回路である。ホワイトバランス調整回路42は、CPU32bからのゲイン調整信号V3に基づき、原色分離マトリクス回路41からの原色信号R1、G1、B1のゲインを調整してホワイトバランスをとり、その原色信号R2、G2、B2を出力する回路である。ガンマ補正回路43は、ホワイトバランス調整回路42からの原色信号R2、G2、B2をガンマ補正して、その原色信号R3、G3、B3を出力する回路である。色差マトリックス回路44は、原色信号R3、G3、B3から色差信号R-Y、B-Yを生成すると共に、CPU32bからの色差変更信号V4に基づいて色差信号を変更し、色再現性を調整する回路である。具体的には、ガンマ補正回路43からの原色信号R3、G3、B3に、色差マトリックス回路44が有する係数K1、K2、K3、K4、K5、K6と、CPU32bからの色差変更信号V4が有する係数A1、A2、A3とを下記(1)及び(2)式に従い積算することにより、色差信号R-Y、B-Yを生成する。

【数1】

$$R-Y = K1 \times R3 + K2 \times G3 + K3 \times B3 \quad \dots (1)$$

$$B-Y = A1 \times K4 \times R3 + A2 \times K5 \times G3 + A3 \times K6 \times B3 \quad \dots (2)$$

すなわち、色差変更信号V4が示す係数A1、A2、A3の値によって、色差信号B-Yの値を変更する(色再現性を調整する)。

【0019】次に、この実施形態における撮像装置の画質調整機能画示動作について説明する。なお、動作の説明は、三波長型蛍光灯下で黄色を含む被写体を撮像した場合と、太陽光下で緑の多い被写体を撮像した場合とについて行う。

【0020】まず、図1において、三波長型蛍光灯下で黄色を含む被写体を撮影すると、撮像光が光電変換回路51に入射し、実映像エリア51a(図2参照)に入射した光が撮像信号V1として出力される。遮光エリア51bにあるフィルタ21-1～21-20に入射した光は検知信号V2として撮像信号V1と共に画質調整信号出力部3に出力される。画質調整信号出力部3に入射した撮像信号V1と検知信号V2は、検波回路31で検波された後、マイコン32bに送られる。

【0021】撮像信号V1がマイコン32bに送られる

と、撮像信号V1に基づいて座標(/<G>, <R>/<G>)が存する動作領域は「B」とであると特定される。また、検知信号V2がマイコン32bに入力されると、検知信号V2とレコードRとが比較される。このとき、検知信号V2は、三波長型蛍光灯の輝度分布、即ち、図6に示したように、波長範囲400~420nmと波長範囲420~440nmと波長範囲520~540nmと波長範囲600~620nmとの範囲にそれぞれ輝度約13、輝度約34、輝度約74、輝度約68の4つのピークを有する分布を示しているので、多数のレコードRの中から、この分布にほぼ一致した輝度データD1~D20を有するレコードR(図5参照)が選択され、その光源名称データD21から、光源が「三波長型蛍光灯」とであると特定される。これにより、特定された領域及び光源が「B」及び「蛍光灯」であるので、図10の領域Bにある点Qを点Wに移動させるためのゲイン調整信号V3がCPU32bから画質調整部4のホワイトバランス調整回路42に出力される。また、選択されたレコードRの色差変更データD22の係数A1、A2、A3を示す色差変更信号V4が色差マトリックス回路44に出力される。

【0022】一方、画質調整部4に入力した撮像信号V1は、原色分離マトリックス回路41で原色信号R1、G1、B1に分離されて、ホワイトバランス調整回路42に出力される。すると、CPU32bからの検知信号V2に基づき、この原色信号R1、G1、B1に対して上記ゲイン調整即ちホワイトバランス調整が行われた後、その原色信号R2、G2、B2がガンマ補正回路43に出力され、原色信号R3、G3、B3がガンマ補正回路43から色差マトリックス回路44に出力される。すると、色差マトリックス回路44において、CPU32bからの色差変更信号V4に従って原色信号R3、G3、B3が色差信号R-Y、B-Yに変換されて出力される。このとき、光源が三波長型蛍光灯であるので、色差変更信号V4が示す係数A1、A2、A3は「1」でなく、色差信号B-Yについて、上記式(2)の調整が加えられる。この調整により、三波長型蛍光灯下での撮像における被写体の黄色成分が調整され、黄色の正しい色再現性を得ることができる。

【0023】発明者は上記効果を実証すべく上記従来の時と同様な実験を行った。実験は、三色波長型蛍光灯と普通型蛍光灯とを光源として使用し、これらの光源により黄色の被写体を撮影したときの、Ye(黄色)のカラーバーの再現色度の測定を行った。図7は、このYeの再現色度点の測定結果を示す線図である。図7に示す点T1及び点T2は三色波長型蛍光灯下の撮像における色Yeの再現色度点であり、点T1は色再現性調整を行わなかった従来の撮像装置により撮影したときのものであり、点T2はこの実施形態の撮像装置の画質調整機能により色再現性の調整を行ったものである。また、点W1

及び点W2は図8に示す輝度分布を有した普通型蛍光灯下の撮像における色Yeの再現色度点であり、点W1は色再現性調整を行わなかったものであり、点W2はこの実施形態の撮像装置の画質調整機能により色再現性の調整を行ったものである。三色波長型蛍光灯下及び普通型蛍光灯下のいずれの場合においても、色再現性の調整を行った点T2及び点W2は、本来の再現色度点に有する点Yeと非常に近くなるように調整されることが認められた。

【0024】次に、太陽光下で緑の多い被写体を撮影した場合について述べる。このように太陽光下で緑の多い被写体を撮影した場合には、撮像信号出力部5からの撮像信号V1に基づいてマイコン32bで特定される図10の動作領域は、「B」となる。そして、検知信号V2に基づいて太陽光のレコードRが選択される。これにより、特定された領域及び光源が「B」及び「太陽」であるので、ゲイン値が「1」即ちホワイトバランス調整を行わないようにするゲイン調整信号V3がホワイトバランス調整回路42に出力される。また、選択されたレコードRの色差変更データD22の係数A1、A2、A3(全て「1」)を示す色差変更信号V4が色差マトリックス回路44に出力される。この結果、画質調整部4のホワイトバランス調整回路42ではホワイトバランス調整が行われず、しかも、色差変更信号V4が示す係数A1、A2、A3が全て「1」であることから、色差マトリックス回路44における色再現性の調整も行われない。すなわち、太陽光下で緑の多い被写体の撮像映像が、真っ青にならず、実際の色に近い色となる。

【0025】なお、この発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内において種々の変形や変更が可能である。例えば、上記実施形態では、検知部2に20個のフィルタ21-1~21-20を設けて、全波長範囲380nm~780nmの光を検知するようにしたが、蛍光灯の場合には、波長範囲400~420nmと波長範囲420~440nmと波長範囲520~540nmと波長範囲600~620nmとに生じる4つの輝度ピークを検知することができれば足りるので、このような場合には、フィルタ21-2、21-3、21-8、21-12のみを設ければ良いことは勿論である。また、フィルタ21-1~21-20を遮光エリア51b縦一列に配したが、フィルタ21-1~21-20の配列形状は任意である。

【0026】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、この発明の撮像装置によれば、画質調整信号出力部において被写体の光源を特定し、特定された光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じて、画質調整部がホワイトバランス調整を行うと共に色差信号の色再現性を調整するので、太陽光下で緑の多い被写体の撮像映像を実際の色に近い状態で表示することができるという優れた

効果がある。また、特定の色の濃さ（飽和度）のみを調整することはでき、この結果、例えば黄色の成分を含んだ被写体を蛍光灯下で撮影した場合においても、実際の黄色を含んだ違和感のない撮像映像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る撮像装置を示すブロック図である。

【図2】フィルタの取付状態を示す正面図である。

【図3】フィルタの透過可能波長範囲を具体的に示す相関図である。

【図4】CPUのアルゴリズムを示すフローチャート図である。

【図5】Vコードの形式内容を示す概略図である。

【図6】三波長型蛍光灯の輝度分布図である。

【図7】Y_eの再現色度点の測定結果を示す線図である。

【図8】普通型蛍光灯の輝度分布図である。

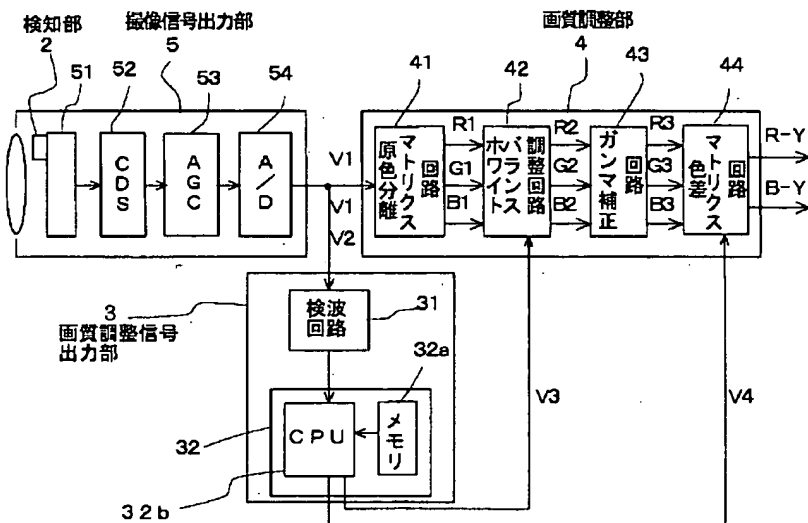
【図9】ホワイトバランス調整機能を有した従来の撮像装置の要部を示すブロック図である。

【図10】ホワイトバランス調整機能の動作領域を示す線図である。

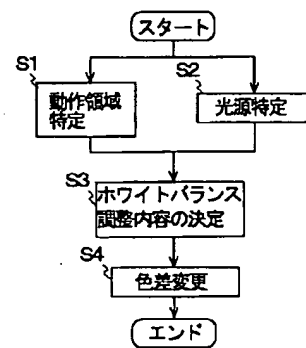
【符号の説明】

2…検知部、3…画質調整信号出力部、4…画質調整部、5…撮像信号出力部、31…検波回路、32…マイコン、32b…CPU、42…ホワイトバランス調整回路、44…色差マトリックス回路、V1…撮像信号、V2…検知信号、V3…ゲイン調整信号、V4…色差変更信号。

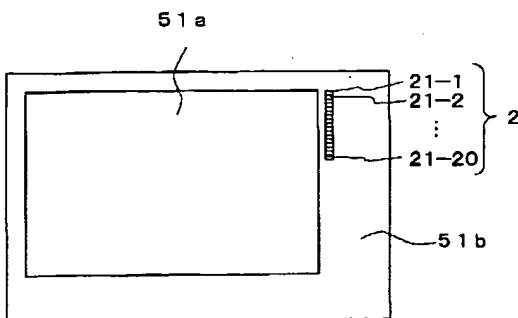
【図1】



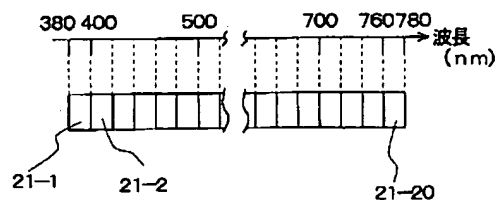
【図4】



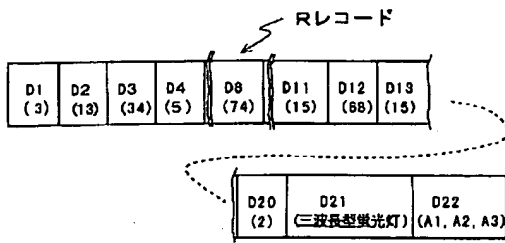
【図2】



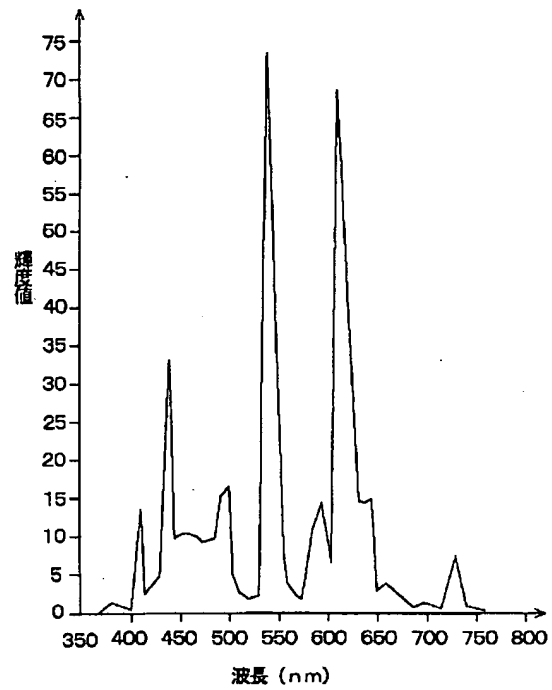
【図3】



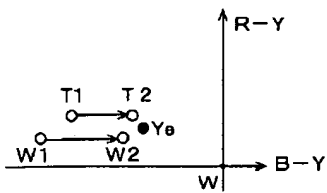
【図5】



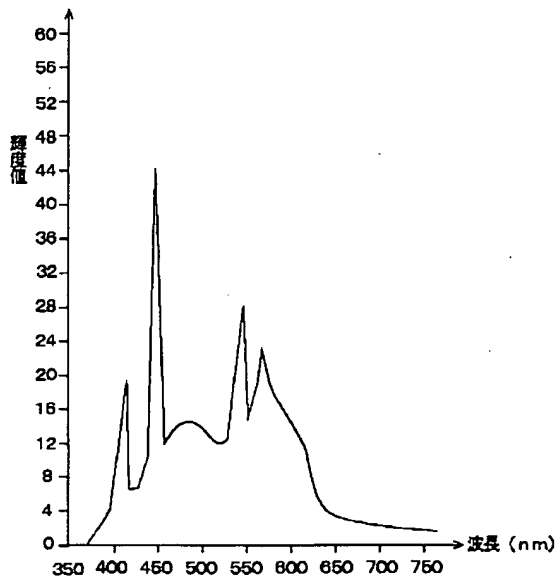
【図6】



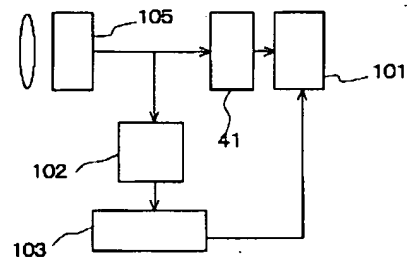
【図7】



【図8】



【図9】



(8)

特開平11-113005

【図10】

